

**TINJAUAN PENGARUH KUALITAS GENTENG BETON
DENGAN BAHAN TAMBAH SERBUK GERGAJI KAYU JATI**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik**

Oleh:

ADITYA PRIMA NUGROHO

D 100 110 061

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN

**TINJAUAN PENGARUH KUALITAS GENTENG BETON
DENGAN BAHAN TAMBAH SERBUK GERGAJI KAYU JATI**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

ADITYA PRIMA NUGROHO

D 100 110 061

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Ir. Ali Asroni, M.T.

NIK.484

HALAMAN PENGESAHAN

**TINJAUAN PENGARUH KUALITAS GENTENG BETON
DENGAN BAHAN TAMBAH SERBUK GERGAJI KAYU JATI**

OLEH

ADITYA PRIMA NUGROHO

D 100 110 061

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Selasa, 27 Desember 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Ir. Ali Asroni, M.T.

(Ketua Dewan Penguji)

(.....)

2. Mochammad Solikin, S.T., M.T. Ph.D.

(Anggota I Dewan Penguji)

(.....)

3. Muhammad Ujianto, S.T., M.T.

(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D

NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 27 Desember 2016
Penulis



ADITYA PRIMA NUGROHO
D 100 110 061

**TINJAUAN PENGARUH KUALITAS GENTENG BETON
DENGAN BAHAN TAMBAH SERBUK GERGAJI KAYU JATI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

Abstrak

Pembangunan di zaman modern sekarang ini, banyak orang-orang berlomba-lomba dalam berinovasi seperti halnya genteng beton. Genteng beton merupakan inovasi baru dalam dunia pembangunan. Genteng beton memiliki fungsi sebagai penutup atap, namun genteng beton memiliki bobot yang berat bila dibandingkan dengan genteng lain dan harganya lebih mahal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kualitas genteng beton dengan bahan tambah serbuk gergaji kayu jati, kualitas genteng beton tersebut ditinjau terhadap beban lentur, rembesan air, penyerapan air, sifat tampak, keseragaman ukuran, dan penyerapan panas. Perbandingan bahan campuran yang digunakan yaitu 1 semen : 2 kapur mill : 2,5 pasir dan variasi penambahan serbuk gergaji kayu jati sebesar 0%; 5%; 10%; 15% dan 20% dari berat pasir. Penelitian dilakukan di Laboratorium Bahan Bangunan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta. Hasil pengujian beban lentur rata-rata genteng beton pada penambahan serbuk gergaji kayu jati 0% = 116,23 kg; 5% = 130,64 kg; 10% = 137,36 kg; 15% = 144,09 kg dan 20% = 149,85 kg. Hasil rembesan air pada semua variasi genteng beton tidak mengalami rembesan. Hasil pengujian penyerapan air rata-rata genteng beton pada penambahan serbuk gergaji kayu jati 0% = 6,99%; 5% = 5,15%; 10% = 6,38%; 15% = 5,08% dan 20% = 7,44%. Hasil pengujian sifat tampak genteng beton dengan semua variasi memiliki permukaan halus, siku dan tidak retak, hanya beberapa pada variasi 0%; 10% dan 20% terdapat rongga. Hasil keseragaman ukuran rata-rata genteng beton P = 420 mm, L = 335 mm, tebal bagian rata = 14,06 mm, tebal penumpang = 8,5 mm, panjang kaitan = 420 mm, lebar kaitan = 12,5 mm, tinggi kaitan = 15,42 mm, lebar penumpang = 78 mm, kedalaman alur = 34,5 mm. Hasil pengujian penyerapan panas rata-rata variasi penambahan serbuk gergaji kayu jati 0% = 86,07 %; 5% = 86,44%; 10% = 82,68%; 15% = 85,50% dan 20% = 82,12%. Dari hasil pengujian tersebut maka disimpulkan bahwa semakin banyak presentase serbuk gergaji kayu jati yang ditambahkan dalam genteng beton, semakin besar beban lentur yang dihasilkan. Hasil penelitian ini pada pengujian ketahanan terhadap rembesan, penyerapan air, sifat tampak dan ukuran telah memenuhi persyaratan SNI 0096-2007, sedangkan hasil penelitian pada beban lentur dan penyerapan panas belum memenuhi.

Kata kunci : bahan tambah, genteng beton, serbuk gergaji kayu jati

Abstract

Development in modern times today, a lot of people vying to innovate as well as concrete tile. Concrete tile is a new innovation in the world of development . concrete tile roof has a function as a cover, but the concrete tile has a heavy weight when compared to other tiles and are more expensive. This study aims to determine the effect of the quality of the concrete tile reviewed against bending loads, water seepage, water absorption, nature seemed, the same of size and heat absorption. Ratio of the mixture used is 1 cement : 2 lime mill : 2,5 sand and variations addition of teak sawdust by 0%; 5%; 10%; 15% and 20% of the weight of the sand. The study was conducted at the laboratory of Civil Engineering Building Materials Universitas Muhammadiyah Surakarta. Bending load test result an average of concrete tile on the addition of teak sawdust 0% = 116,23 kg; 5% = 130,64 kg; 10% = 137,36 kg; 15% = 144,09 kg and 20% = 149,85 kg. the result of water seepage on all variations off the concrete tile is not experiencing seepage. The test result of average water absorption of concrete roof tiles in the addition of teak sawdust 0% = 6,99%; 5% = 5,15%; 10% = 6,38%; 15% = 5,08% and 20% = 7,44%. The test results seemed properties of concrete roof tiles with all the

variations have smooth surface, elbow and not cracked, just a few on the variations of 0%; 10% and 20% there is a cavity. The same of size result the average size of the concrete tile P = 420 mm , L = 335 mm , thick sections average = 14,06 mm, thickness passenger = 8,5 mm, connection length = 420 mm, connection width = 12,5 mm, high hook = 15,42 mm , width passenger = 78 mm, groove depth = 34,5 mm. Heat absorption test result average variation of the addition of teak sawdust 0% = 86,07 %; 5% = 86,44%; 10% = 82,68%; 15% = 85,50% and 20% = 82,12%. Of the test results, we conclude that the more percentage of sawdust teak adding in concrete tile , the greater the bending load is generated. The results of this research on testing resilience against seepage, water absorption, nature looks and size have met the requirements SNI 0096-2007, while research on bending loads and heat absorption has not met.

Keywords : *additive, concrete roof tiles, teak sawdust.*

1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan terdapat 3 kebutuhan pokok yaitu kebutuhan primer, sekunder, dan tersier. Salah satu kebutuhan primer salah satunya adalah rumah sebagai tempat kita berlindung, sebagai hunian yang nyaman dan berperan penting sebagai proteksi. Salah satu bagian rumah terpenting adalah atap yang melindungi penghuni saat cuaca hujan terlindung dari air hujan, saat cuaca panas terlindung dari paparan sinar matahari, dan bahaya dari luar seperti angin yang kadang kala mengancam setiap penghuninya.

Atap mempunyai peranan penting sebagai satu kesatuan struktur pada bangunan. Dari beberapa perkembangan tahun terakhir terlihat dari bentuk dan warna yang mengikuti gaya atau tema pada bangunan, begitupun dengan bahan yang digunakan beragam, yaitu genteng tanah liat, genteng beton, genteng metal, genteng keramik, asbes.

Genteng beton merupakan genteng yang terbuat dari campuran bahan dasar pasir, semen dan air yang kemudian dicetak secara manual atau dipress secara mekanik. Namun genteng beton memiliki kekurangan yaitu berat dan mahal. Untuk mengatasi hal tersebut para peneliti melakukan penambahan pencampuran bahan tambah serbuk gergaji kayu jati untuk memperbaiki sifat dan kualitas genteng beton.

Pada penelitian ini dalam pencampuran genteng beton akan di tambah bahan serbuk gergaji kayu jati dengan masing-masing penambahan 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% dari berat pasir. Dan penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui sifat tampak genteng beton, keseragaman ukuran, penyerapan panas, penyerapan air, rembesan air dan beban lentur genteng beton.

2. METODE

Pelaksanaan pembuatan genteng beton dilakukan di *Home Industry* “Restu Adi”, yang beralamatkan di Tasikmadu-Karanganyar. Sedangkan pengujian bahan seperti uji kualitas pasir, *Saturated Surface*

Dry, uji berat jenis agregat halus, uji kandungan lumpur pada pasir, uji gradasi pasir dan pengujian genteng beton seperti uji sifat tampak, keseragaman ukuran, penyerapan panas, penyerapan air, rembesan air, dan pengujian beton lentur dilakukan di Laboratorium Bahan Bangunan Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.

2.1 Bahan Penelitian

Berikut ini adalah bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan genteng beton:

- 1). Semen merk Gresik kemasan 40 kg.
- 2). Pasir lolos ayakan 5 mm dari Kaliworo, Klaten.
- 3). Kapur mill dari toko bangunan di wilayah Tasikmadu, Karanganyar.
- 4). Air yang diperoleh dari air tanah sekitar pabrik genteng beton.
- 5). Serbuk gergaji kayu jati yang diperoleh dari hasil menggergaji yang biasa dilakukan di tukang kayu.

2.2 Tahap Penelitian

Pelaksanaan pembuatan genteng beton dibagi menjadi 5 tahap sebagai berikut:

- 1). Tahap I : Tahap persiapan
Tahap persiapan yang dilakukan meliputi penyiapan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian. Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan genteng beton adalah semen, pasir, kapur mill dan serbuk gergaji kayu jati. Masing-masing bahan ditimbang sesuai kebutuhan yang telah direncanakan.
- 2). Tahap II : Tahap pemeriksaan karakteristik bahan
Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan terhadap bahan-bahan yang akan digunakan. Pengujian karakteristik yang dilakukan sebagai berikut:
 - a). Pengujian kualitas pasir. Pengujian dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak kandungan bahan organik yang terdapat di dalam pasir yang akan digunakan sebagai bahan campuran adukan beton.
 - b). Pengujian *Saturated Surface Dry* (SSD). Pengujian dilakukan untuk mengetahui kekeringan pasir sebenarnya dan untuk mengetahui keadaan pasir dalam kondisi kering muka.
 - c). Pengujian berat jenis agregat halus. Pengujian dilakukan untuk mengetahui berat jenis atau (*specific gravity*) pasir dan penyerapan air pasir (*absortion*)
 - d). Pengujian kandungan lumpur pada pasir. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kandungan lumpur pada pasir yang akan digunakan sebagai campuran adukan beton.

e). Pengujian gradasi pasir. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui agregat halus yang akan digunakan sebagai bahan campuran beton sehingga didapatkan agregat halus yang memenuhi persyaratan fisis untuk bahan campuran beton.

3). Tahap III : Tahap pembuatan benda uji genteng beton dan perawatan

Berikut ini tahap yang dilakukan dalam pembuatan genteng beton dan perawatan:

a). Perhitungan kebutuhan bahan campuran genteng

Bahan-bahan yang telah lolos uji kemudian dicampur dalam ember dengan perbandingan 1 semen : 2 kapur mill : 2,5 pasir, dan ditambah serbuk gergaji kayu jati dengan presentase 0%; 5%; 10%; 15% dan 20% dari berat pasir.

b). Pencampuran dan pengadukan bahan

Bahan yang telah ditimbang kemudian dicampur menggunakan cangkul, selanjutnya bahan dimasukkan dalam *mixer* agar bahan lebih tercampur rata serta ditambah dengan air.

c). Pencetakan bahan susun genteng beton

Adukan yang telah tercampur rata kemudian diambil dengan wadah penakar adukan dan kemudian dituangkan pada alat cetak genteng beton yang sebelumnya telah di olesi dengan oli. Setelah di cetak kemudian genteng beton dipindahkan ke rak kayu dan diamankan selama 24 jam.

d). Perawatan genteng beton

Setelah 24 jam dalam kondisi kering kemudian genteng beton dipindahkan ke bak perendaman dan direndam selama 14 hari. Setelah direndam selama 14 hari kemudian genteng beton dipindahkan di tempat terbuka dan dibiarkan hingga waktu umur genteng beton mencapai 28 hari.

4). Tahap IV : Pengujian genteng beton

Pada tahap ini dilakukan pengujian genteng beton yang telah berumur 28 hari. Pengujian yang dilakukan sebagai berikut:

a). Pengujian sifat tampak genteng beton.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah permukaan genteng beton terdapat retak, kasar atau cacat lainnya.

b). Pengujian keseragaman ukuran genteng beton.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui panjang, lebar tebal genteng beton.

c). Pengujian penyerapan panas genteng beton.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan suhu antara permukaan atas dan bawah genteng beton.

d). Pengujian penyerapan air (porositas) genteng beton.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui penyerapan air pada genteng beton.

e). Pengujian rembesan air (*impermeabilitas*).

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah genteng beton mengalami rembesan jika tergenang air di atasnya.

f). Pengujian beban lentur genteng beton.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan genteng beton terhadap beban lentur di atasnya.

5). Tahap V : Analisis data dan kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan analisis data sebagai berikut:

a). Sifat tampak

Analisis data dilakukan dengan cara melihat dan mengukur beda tinggi genteng beton untuk melihat ada tidaknya cacat seperti : permukaan kasar, retak, berongga dan kesikuan genteng beton.

b). Keseragaman ukuran

Genteng beton diukur dengan meteran dan jangka sorong untuk mengetahui ukuran panjang, lebar, tebal genteng beton, ukuran kaitan dan penumpang genteng beton.

c). Penyerapan panas

Penyerapan panas dilakukan dengan cara mengukur perbedaan suhu antara permukaan atas dengan permukaan bawah genteng beton menggunakan rumus : $\frac{T_2}{T_1} \times 100\%$ 4.1

dengan :

T_2 = suhu permukaan bawah ($^{\circ}\text{C}$)

T_1 = suhu permukaan atas ($^{\circ}\text{C}$)

d). Penyerapan air (porositas)

Pengujian penyerapan air dilakukan dengan menimbang genteng beton pada kondisi kering, kemudian genteng beton di rendam air selama 24 jam, setelah 24 jam genteng beton di timbang kembali. Penyerapan air genteng beton dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Penyerapan air genteng beton} = \frac{W-K}{K} \times 100\% \quad 4.2$$

dengan :

W = berat genteng beton kondisi basah (gram)

K = berat genteng beton kondisi kering (gram)

e). Rembesan air (*impermeabilitas*)

Pengujian rembesan air dilakukan dengan di beri air di atas genteng beton dengan wadah, dan selanjutnya di cek apakah genteng beton mengalami rembesan.

f). Pengujian beban lentur genteng beton

Pengujian beban lentur dilakukan dengan cara memberi beban di atas genteng beton dan kemudian dicek kekuatan maksimal yang mampu di tahan oleh genteng beton.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Karakteristik Bahan

Hasil pengujian karakteristik bahan diperoleh data sebagai berikut:

a). Pengujian kualitas pasir.

Dari pengujian kualitas pasir yang telah dilakukan diperoleh cairan berwarna kuning. Menurut *Hellige Tester* sesuai dengan nomor 1 (kuning muda). Pasir tersebut sudah memenuhi syarat untuk campuran adukan beton, karena sesuai dengan standar SNI 03-2816-1992 yaitu kandungan organik pada pasir sudah memenuhi batas yang ditentukan.

b). Pengujian *Saturated Surface Dry* (SSD).

Dari pengujian yang telah dilakukan pasir memiliki nilai rata-rata penurunan 1,47 cm dari puncak kerucut sehingga pasir tersebut belum mampu mencapai *Saturated Surface Dry* karena syaratnya harus mengalami penurunan $\frac{1}{2}$ dari tinggi kerucut sampel. Kerucut sampel yang di pakai memiliki tinggi 7,5 cm, sehingga *Saturated Surface Dry* harus mengalami penurunan 3,75 cm. Hal ini dikarenakan pasir masih dalam kondisi basah dan harus di oven kembali jika ingin mencapai *Saturated Surface Dry* dengan hasil yang maksimal.

c). Pemeriksaan berat jenis agregat halus.

Dari hasil pemeriksaan berat jenis pasir diperoleh nilai *absorpsi* sebesar 2,78 %, dapat disimpulkan bahwa agregat halus tersebut sudah memenuhi spesifikasi karena nilai *absorpsi* pada percobaan < 5 %, sehingga baik bila digunakan sebagai campuran beton.

d). Pengujian kandungan lumpur pada pasir.

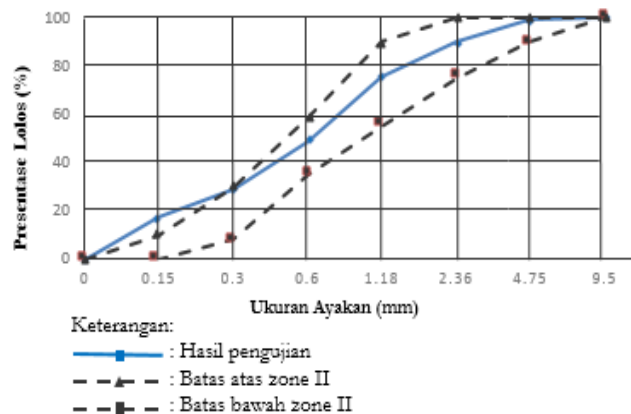
Dari hasil percobaan di atas diperoleh kandungan lumpur pada pasir lebih dari 5 % yaitu 13,13 % sehingga pasir belum memenuhi syarat SNI 03-2816-1992 untuk digunakan sebagai bahan campuran adukan beton. Agar bisa dipakai maka pasir harus dicuci dahulu sampai benar-benar bersih dalam pengujian laboratorium. Namun dalam pelaksanaan lapangan, pasir harus diganti dengan kualitas yang lebih baik.

e). Pengujian gradasi pasir

Dari hasil pengujian diperoleh data berat jenis agregat halus yang dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. pengujian gradasi pasir.

Ukuran Ayakan (mm)	Berat Tertinggal	Persen Tertinggal (%)	Persen Kumulatif	
			Tertinggal (%)	Lolos (%)
9,5	0	0	0	100
4,75	3	0,66	0,66	99,34
2,36	42	9,21	9,87	90,13
1,18	66	14,47	24,34	75,66
0,6	124	27,19	51,54	48,46
0,3	88	19,30	70,83	29,17
0,15	54	11,84	82,68	17,32
0	79	17,32	100	0
Jumlah	456	100	339,91	460,08



Gambar 3.1. Grafik Gradasi Pasir

Dari hasil perhitungan pada Tabel 3.1. diperoleh nilai modulus halus butir (MHB) pasir adalah $339,91 : 100 = 3,399$. Hasil ini telah memenuhi persyaratan pasir sebagai agregat halus yaitu antara 1,50 – 3,80. Menurut *British Standard* pasir ini termasuk kelompok daerah II, yaitu pasir dengan butir agak kasar. Namun demikian, pada grafik di atas tampak bahwa untuk ayakan 0,15 mm, pasir tersebut berada diluar batas atas gradasi. Jadi, pasir tersebut banyak mengandung butiran yang diatas hasil 0,15 mm.

3.2 Pengujian Karakteristik Genteng Beton

Hasil dari pengujian karakterisitik genteng beton sebagai berikut:

1). Sifat tampak

Hasil pengujian semua genteng beton dengan bahan tambah serbuk gergaji kayu jati memiliki permukaan yang halus, tidak terdapat retakan, memiliki ujung siku dan tidak terdapat cacat lain. Hasil ini menunjukan semua genteng beton telah memenuhi persyaratan SNI 0096-2007.

2). Keseragaman ukuran

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa genteng beton dengan campuran serbuk gergaji kayu jati telah memenuhi persyaratan SNI 0096-2007 dengan ukuran lebih dari batas minimum. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Hasil pengukuran keseragaman ukuran

Bagian yang diuji	Presentase serbuk gergaji kayu jati					Rata-rata
	0%	5%	10 %	15%	20%	
Tebal						
Bagian rata (mm)	14	13,9	14	14,1	14,3	14,06
Penumpang (mm)	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Kaitan						
Panjang (mm)	420	420	420	420	420	420
Lebar (mm)	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Tinggi (mm)	15	15,6	15,5	15,2	15,8	15,42
Penumpang (mm)						
Lebar (mm)	78	78	78	77	79	78
Kedalaman alur (mm)	34,5	34,5	34,5	34,5	34,5	34,5
Panjang (mm)	420	420	420	420	420	420
Lebar (mm)	335	335	335	335	335	335

Hasil pengukuran benda uji genteng beton menunjukkan bahwa genteng beton dengan campuran serbuk gergaji kayu jati telah memenuhi persyaratan SNI 0096-2007 dengan ukuran lebih dari batas minimum.

3). Penyerapan panas

Hasil pengujian terhadap penyerapan panas genteng beton menunjukkan semua sampel tidak memenuhi persyaratan pengujian fisika bahan yaitu tidak lebih dari 75%. Tidak terpenuhinya persyaratan pengujian disebabkan oleh rata-rata suhu ruang saat pengujian mencapai 30°C, sehingga perbedaan suhu permukaan atas dan bawah genteng beton tidak terlampaui jauh.

4). Penyerapan air (porositas)

Hasil pengujian penyerapan air dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Hasil pengujian penyerapan air

Genteng beton	Benda Uji	W (gram)	K (gram)	Porositas (%)	Rata-rata
Presentase serbuk gergaji kayu jati 0%	1	3960	3720	6,45	6,99
	2	4145	3960	4,67	
	3	3960	3605	9,85	
Presentase serbuk gergaji kayu jati 5%	1	4845	4610	5,10	5,15
	2	4535	4295	5,59	
	3	4510	4305	4,76	
Presentase serbuk gergaji kayu jati 10%	1	4525	4165	8,64	6,38
	2	4560	4330	5,31	

	3	4365	4150	5,18	
Presentase serbuk gergaji kayu jati 15%	1	4460	4270	4,45	5,08
	2	4475	4250	5,29	
	3	4320	4095	5,49	
Presentase serbuk gergaji kayu jati 20%	1	4570	4295	6,40	7,44
	2	4520	4200	7,62	
	3	4440	4100	8,29	
Produksi pabrik Restu Adi	1	4675	4365	7,10	6,94
	2	4585	4285	7,00	
	3	4695	4400	6,70	
Produksi pabrik Marwani Indah	1	4860	4540	7,05	6,82
	2	4585	4320	6,13	
	3	4720	4400	7,27	
Produksi pabrik Mutiarra	1	4740	4630	2,38	2,35
	2	4635	4540	2,09	
	3	4775	4655	2,58	

Dari hasil pengujian penyerapan air (porositas), menunjukan genteng beton dengan semua variasi bahan tambah serbuk gergaji kau jati memenuhi syarat sesuai SNI 0096-2007 yaitu penyerapan air maksimal 10 %.

5). Rembesan air

Hasil pengujian rembesan air dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Hasil pengujian rembesan air.

Genteng Beton	Benda Uji	Rembesan
Presentase serbuk gergaji kayu jat 0%	1	Tidak Rembes
	2	Tidak Rembes
	3	Tidak Rembes
Presentase serbuk gergaji kayu jati 5%	1	Tidak Rembes
	2	Tidak Rembes
	3	Tidak Rembes
Presentase serbuk gergaji kayu jati 10 %	1	Tidak Rembes
	2	Tidak Rembes
	3	Tidak Rembes
Presentase serbuk gergaji kayu jati 15%	1	Tidak Rembes
	2	Tidak Rembes
	3	Tidak Rembes
Presentase serbuk gergaji kayu jati 20 %	1	Tidak Rembes
	2	Tidak Rembes
	3	Tidak Rembes
Produksi pabrik Restu Adi	1	Tidak Rembes
	2	Tidak Rembes
	3	Tidak Rembes

Produksi pabrik Marwani Indah	1	Tidak Rembes
	2	Tidak Rembes
	3	Tidak Rembes
Produksi pabrik Mutiarra	1	Tidak Rembes
	2	Tidak Rembes
	3	Tidak Rembes

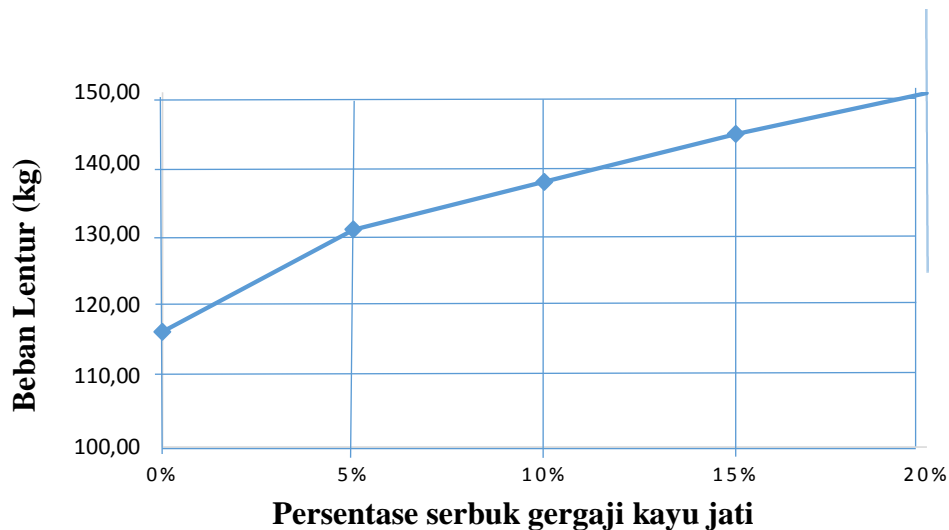
Pengujian terhadap rembesan air untuk semua benda uji genteng beton tidak terdapat rembesan dibawah genteng beton sehingga memenuhi persyaratan SNI 0096-2007.

6). Pengujian beban lentur genteng beton

Hasil pengujian beban lentur genteng beton dengan bahan tambah serbuk gergaji kayu jati dapat di lihat pada Tabel 3.5. dan Gambar 3.2.

Tabel 3.5. Hasil pengujian beban lentur genteng beton

Genteng Beton	Benda Uji	Tebal Genteng (mm)	Jarak Penumpu (mm)	Berat Genteng (gram)	Beban Lentur (kilogram)	Rata-rata Beban Lentur (kilogram)	Rata-rata Berat genteng (gram)
Presentase serbuk gergaji kayu jati 0%	1	12	380	3835	115,27	116,23	3958,33
	2	12	380	4155	129,68		
	3	12	380	3885	103,74		
Presentase serbuk gergaji kayu jati 5%	1	12	380	4605	129,68	130,64	4503,33
	2	12	380	4335	135,44		
	3	12	380	4570	126,81		
Presentase serbuk gergaji kayu jati 10%	1	13	380	4190	144,09	137,36	4360,00
	2	12	380	4430	129,68		
	3	12	380	4460	138,32		
Presentase serbuk gergaji kayu jati 15%	1	12	380	4210	141,21	144,09	4313,33
	2	12	380	4390	138,32		
	3	12	380	4340	152,73		
Presentase serbuk gergaji kayu jati 20%	1	12	380	4340	146,97	149,85	4365,00
	2	12	380	4330	152,73		
	3	12	380	4425	149,85		
Produksi pabrik Restu Adi	1	12	380	4700	139,58	154,12	4720,00
	2	12	380	4750	174,47		
	3	12	380	4710	148,30		
Produksi pabrik Marwani Indah	1	12	380	4360	117,77	116,32	4398,33
	2	12	380	4410	113,41		
	3	12	380	4425	117,77		
Produksi pabrik Mutiarra	1	12	380	4650	436,18	372,21	4663,33
	2	12	380	4675	322,78		
	3	12	380	4665	357,67		



Gambar 3.2. Grafik beban lentur

Hasil pengujian beban lentur genteng beton, nilai beban lentur rata-rata tertinggi diperoleh pada genteng beton dengan presentase serbuk gergaji kayu jati sebesar 20% yaitu 149,85 kg. Dari hasil pengujian juga dapat diketahui hanya genteng beton dengan presentase serbuk gergaji kayu jati 0%; 5%; 10%; 15%; 20% dan genteng beton produksi pabrik Restu Adi dan Mutiara memenuhi persyaratan mutu I PUBI-1982 dengan beban lentur 120 kg. Namun dalam persyaratan SNI 0096-2007 genteng beton harus memiliki karakteristik beban lentur minimal 2000 N. Sehingga hanya genteng beton produksi Mutiara yang memenuhi persyaratan yaitu 2944,36 N.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1). Hasil pengujian sifat tampak, penambahan serbuk gergaji kayu jati pada genteng beton tidak mempengaruhi sifat tampak genteng beton. Semua genteng beton telah memenuhi persyaratan SNI 0096-2007. Akan tetapi ada beberapa genteng beton yang memiliki rongga karena adanya serbuk gergaji kayu jati yang menggumpal saat pencampuran.
- 2). Hasil pengukuran benda uji genteng beton menunjukkan bahwa genteng beton dengan campuran serbuk gergaji kayu jati telah memenuhi persyaratan SNI 0096-2007 dengan ukuran lebih dari batas minimum.
- 3). Hasil pengujian terhadap penyerapan panas genteng beton menunjukkan semua sampel tidak memenuhi persyaratan pengujian fisika bahan yaitu tidak lebih dari 75%. Tidak terpenuhinya

persyaratan pengujian disebabkan oleh rata-rata suhu ruang saat pengujian mencapai 30 derajat celsius, sehingga perbedaan suhu permukaan atas dan bawah genteng beton tidak terlampau jauh.

- 4). Hasil pengujian penyerapan air (porositas), menunjukkan genteng beton dengan bahan tambah serbuk gergaji kayu jati memenuhi persyaratan SNI 0096-2007 yaitu maksimal 10%.
- 5). Pengujian terhadap rembesan air untuk semua benda uji genteng beton tidak terdapat rembesan dibawah genteng beton sehingga memenuhi persyaratan SNI 0096-2007.
- 6). Hasil pengujian beban lentur genteng beton, nilai beban lentur rata-rata tertinggi diperoleh pada genteng beton dengan presentase serbuk gergaji kayu jati sebesar 20% yaitu 149,85 kg. Dari hasil pengujian juga dapat diketahui hanya genteng beton dengan presentase serbuk gergaji kayu jati 5%; 10%; 15%; 20% dan genteng beton produksi pabrik Restu Adi dan Mutiara memenuhi persyaratan mutu I PUBI dengan beban lentur 120 kg. Namun dalam persyaratan SNI 0096-2007 genteng beton harus memiliki karakteristik beban lentur minimal 2000 N. Sehingga hanya genteng beton produksi Mutiara yang memenuhi persyaratan yaitu 2944,36 N.

4.2 Saran

- 1). Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan *fly ash* dalam campuran genteng beton sebagai pengganti kapur mill.
- 2). Pada proses pencampuran bahan perlu dipastikan lagi bahwa bahan tambah tidak menggumpal sehingga hasil yang diperoleh lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyani, A, 2015. *Tinjauan Kualitas Genteng Beton Sebagai Penutup Atap Dengan Bahan Tambah Serat Sabut Kelapa*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2007. *Genteng Beton*. SNI0096- 2007, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1982. *Peraturan Umum untuk Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI 1982)*, Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2004. *Semen Portland*. SNI 15-2049-2004, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1992. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. SNI 03-2834-1992, Jakarta.
- Irawan, D, 2012. *Tinjauan Kualitas Genteng Beton Sebagai Penutup Atap Dengan Bahan Tambah Serbuk Gergaji Kayu Akasia*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

Mulyono, 2013. *Teknologi Beton*, Andi, Yogyakarta

Pamungkas, A, 2016. *Tinjauan Kualitas Genteng Beton Sebagai Penutup Atap Dengan Bahan Tambah Serat Tebu*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

Sutrisna, D, 2012. *Pengaruh Penambahan Serbuk Gergaji Kayu Jati Terhadap Kuat Tekan Kuat Lekat Dan Absorpsi Pada Mortar Semen*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Galuh, Bandung.

Tjokrodinuljo, Kardiyono, 1996, *Teknologi Beton*. Yogyakarta

Wuryati, dan Candra, 2001. *Teknologi Beton*, Yogyakarta.